云 南 植 物 研 究 2002，24（2）：155～169
Acta Botanica Yunnanica

隆务河流域植物区系研究*

吴玉虎
（中国科学院西北高原生物研究所，青海 西宁 810001）

摘要：隆务河流域共有种子植物 65 科、329 属、970 种。区系特征如下：（1）本区系是在高寒类型和寒温、干旱类型兼具的生态环境下形成的。（2）以多年生草本为主、木本植物和一年生植物为辅的植物种类比较丰富。（3）以北温带成分为主的温带性质明显。（4）区系具有年轻性和衍生性质。（5）本区的中国特有种是以我国西南、西北和华北地区为集中分布区或分别为分布中心的种为基础组成的。（6）本区系具有促使物种分化的“过渡生境”的性质和作用，或可称之为“过渡区效应”。区系分析表明，本区系应属与横断山和甘肃南部区系联系密切的青藏高原区系范围，并且在以高原、高山区系成分为主的基础上兼有我国西北寒旱区的荒漠旱生成分。建议是否可在其周围区系更进一步研究的基础上重新确定唐古特地区的界线。

关键词：植物区系；区系特征；区系分区；过渡区效应；隆务河流域
中图分类号：Q 948 **文献标识码**：A **文章编号**：0253－2700(2002)02－0155－15

Study on the Floristic Characteristics in Longwu River Valley

WU Yu-Hu
(*Northwest Plateau Institute of Biology*, *Chinese Academy of Sciences*, Xining 810001, China)

Abstract: There are 970 species, 329 genera, 65 families of seed plants distributed in this area (34°50′－35°55′N and 100°40′－102°30′E). Its floristic characteristics are as follows: (1) The flora is formed under the influence of alpine-arctic and xeric ecological environment. (2) The floristic composition consists mainly of perennial herbs only accompanied with few trees and annuals. (3) The north temperate elements are superior than the old world temperate elements and others in numbers. (4) The flora belongs to young and derivative. (5) The endemic species coincide with some of those distributed in SW, NW and N China. (6) The flora is situated in the area with a transitional habitat for species differentiation, viz. the flora is influenced by the transitional area effect. By analyzing the floristic composition abounded with alpine and xeric elements, it is clear that the flora belongs to the Qinghai-Tibet plateau flora and closely related to those of Hangduan mountains and S Gansu. It is suggested that the boundary of the Tangute Region of flora slauld be redefined based upon the further study of the flora existed in this area and its adjacent areas.

Key words: Flora; Floristic characteristics; Floristic regionalization; Transitional area effect; Longwu River valley

---

* 基金项目：青海省财政厅农口资助项目
收稿日期：2001－02－19，2001－05－25 接受发表
作者简介：吴玉虎（1951－）男，陕西人，研究员，主要从事植物系统分类和植物区系地理的研究。

隆务河是黄河在青海境内一条较大的支流。我们于1999年组队考察了隆务河流域植物的种类、生态地理分布和植被等。加上我们此前于1975年和1990年两次在本区的考察，共采集各类植物标本近2 600号。结合我们的野外考察、采集和对中国科学院青藏高原生物标本馆历年所收藏的本区标本的研究，我们提出本文，旨在更清楚地了解隆务河流域的植物多样性、特别是植物物种的多样性的同时丰富其所在的唐古特地区植物区系研究资料，并为该区系范围的确定提供理论依据。

1 自然概况

隆务河流域地处青海省东部，位于青藏高原的东部边缘。本区东连西秦岭的西部边缘地区，西临贵南盆地的东缘，南部紧接西倾山，北以黄河干流为界，属于黄土高原同青藏高原的过渡地带。地势南高北低。在行政区划上，本区的东部与甘肃省夏河县和青海省循化撒拉族自治县接壤，南部连接河南蒙古族自治县，西邻贵德县、贵南县，北以黄河为界与化隆回族自治县及尖扎县的非本流域部分相连。本文所涉及的范围以隆务河流域为主并向周围地区有所延伸。包括青海省的泽库县、同仁县的全境和尖扎县的一部分。约占北纬34°50′~35°55′，东经100°40′~102°30′。面积约10 600 km^2。本区高山连绵、河谷深切，全区除西北部为较平缓起伏的高原面以外，其余部分均为群山起伏的高山峡谷地貌，特别是隆务峡切割较深。其海拔大多在2 600~4 000 m之间，最低处为位于尖扎县的隆务河与黄河汇水处，海拔约2 000 m，最高处为位于泽库县境内的隆务河西支流发源地扎玛日根，海拔4 971 m，境内峰谷高差达3 000 m。有必要特别指出的是，隆务河源头所在的泽库县是连接本区高原和山地生境的地理过渡区。

本区的总体气候具有高原大陆性气候的特点：寒冷、干燥、多风、昼夜温差大。据当地气象站资料，年均气温同仁县和泽库县分别为-0.7~7.01℃和-2.6℃；最冷的1月份分别为-7.7℃~-13.3℃和-14.5℃；最热的7月份均温分别为15.9℃和8.7℃；极端气温，最低分别为-23.0℃和-34.4℃；最高为32.4℃和24.6℃；年均蒸发量1 415.0 mm和1 288.9 mm；多年平均降水量分别为420.5 mm和474.9 mm，北部和低山区降水量最少而南部和高山区最多。全年干湿季分明，降水多集中于气温较高的5~9月，雨热同期，对植物的生长极为有利。年日照时数分别为2 550和2 630小时；同仁县无霜期48~157天，泽库县没有绝对无霜期。冬春季盛行西北风，最大风速分别为20.7 m/s和21.0 m/s。

隆务河流域的植被以高寒类型和寒温类型为主。主要有分布于海拔2 600~3 800 m的河谷地带和山地阴坡、半阴坡的以青海云杉（*Picea crassifolia*）和紫果云杉（*P. purpurea*）为建群种的纯林或混生林以及海拔2 200~2 700 m半阴半阳坡的油松（*Pinus tabulaeformis*）以及海拔3 300~3 900 m阳坡、半阳坡稀疏分布的以祁连圆柏（*Sabina przewalskii*）分别为主组成的寒温性针叶林；分布于海拔2 400~3 200 m的沟谷和山坡的山杨（*Populus davidiana*）、白桦（*Betula platyphylla*）、糙皮桦（*B. utilis*）分别为建群种的阔叶落叶林；沿海拔2 300~3 400 m的山麓和沟谷分布的云杉、白桦、山杨混交林；分布于阴坡、半阴坡山地和河谷滩地的金露梅（*Potentilla fruticosa*）、山生柳（*Salix oritrepha*）、头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）、百里香杜鹃（*R. thymifolium*）、鬼箭锦鸡儿（*Caragana jubata*）等为建群种的高寒和寒温性灌丛以及少量的阴坡和半阴坡、山麓、阶地、河漫滩、洪积扇的沙棘

(*Hippophae rhamnoides* subsp *sinensis*）灌丛，海拔约 2 000～4 000 m。另外，还有分布于高原滩地的以针茅属（*Stipa*）植物为建群种的草原和局部地区的荒漠化草原、高寒草甸、高山流石坡稀疏植被。以嵩草属（*Kobresia*）的高山嵩草（*K. pygmaea*）、线叶嵩草（*K. capillifolia*）、矮嵩草（*K. humilis*）等分别为建群种组成的高寒草甸和一些杂类草草甸，海拔约 3 000～4 600 m；以分布于海拔 4 600 m 以上高山带的水母雪莲（*Saussurea medusa*）、垂头菊（*Cremanthodium* spp.）、四裂红景天（*Rhodiola quadrifida*）等组成的高山流石坡稀疏植被。

本区的土壤主要有灰钙土、栗钙土、黄钙土（陈桂琛等，1994）、高山草甸土、高山灌丛草甸土、高山草原土及高山寒漠土等。隆务河流域的植物区系就是在以上这种寒温、干旱类型和高寒类型兼具的生态环境下形成的。

2　统计资料

表 1　隆务河流域种子植物含 20 种及 20 种以上的科

Table 1　The families comprising more than 20 species inclusive of seed plants in Longwu River valley

序号	科名	种数	属数
1	菊　科 Compositae	130	40
2	禾本科 Gramineae	121	39
3	毛茛科 Ranunculaceae	64	17
4	蔷薇科 Rosaceae	62	19
5	豆　科 Leguminosae	55	15
6	玄参科 Scrophulariaceae	48	8
7	龙胆科 Gentianaceae	38	7
8	十字花科 Cruciferae	31	18
9	石竹科 Caryophyllaceae	28	9
10	莎草科 Cyperaceae	26	4
11	蓼　科 Polygonaceae	24	5
12	杨柳科 Salicaceae	24	2
13	唇形科 Labiatae	21	15
14	虎耳草科 Saxifragaceae	21	4
15	伞形科 Umbelliferae	20	11
合计	15 科	713	213
占全区%	23.08	73.51	64.74

3　植物区系成分分析

通过我们的多次考察和鉴定得知，隆务河流域共有种子植物 65 科、329 属、970 种（923 种和 47 个种下类型），分别占唐古特地区总科数（90）　（吴玉虎等，1998）的 72.22%、总属数（508）的 64.76%、总种数（2 285）的 42.45%（种下类型按种计算，下同）。可见本区所分布的科数已经超过唐古特地区的 2/3，并不算少，但种属数却不足唐古特地区的 1/2，显然较少。然而，若就单位面积而论，本区仍属唐古特区系中植物种类比较丰富的地区之一。其中裸子植物有 3 科 5 属 12 种；单子叶植物有 8 科 65 属 195 种；双子叶植物有 54 科 259 属 763 种。就植物的习性而言，虽也木本较少，一年生草本亦较少，而绝大多数是多年生草本植物。但是，较之同属唐古特地区的黄河源区来说，本区的木本植物和一年生植物显然还是比较丰富的。

表 2 隆务河流域植物属的分布区类型

Table 2 The generic areal-types of seed plants in Longwu River valley

分布区类型	属数	属百分率（%）
1．世界分布 Cosmopolitan	42	
2．泛热带分布 Pantropic	14	4.88
3．旧世界热带分布及其变型 Old World Tropics	2	0.70
3.1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断 Trop．Asia．，Africa & Australasia disjuncted	(1)	
4．热带亚洲至热带非洲分布 Trop．Asia to Trop．Africa	1	0.35
5．热带亚洲分布 Trop．Asia	1	0.35
6．北温带分布及其变型 North Temperate	142	49.48
6.1 北极高山 Arctic-Alpine	(6)	
6.2 北温带和南温带（全温带）间断 N．Temp．& S．Temp．disjuncted	(30)	
6.3 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp．S．Amer．disjuncted	(2)	
7．东亚和北美洲间断分布 E．Asia & N．Amer．disjuncted	5	1.74
8．旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	45	15.68
8.1 地中海、西亚和东亚间断 Mediterranean W．Asia & E．Asia disjuncted	(4)	
8.2 地中海区－喜马拉雅间断 Mediterranean & Himalayan disjuncted	(1)	
9．温带亚洲分布 Temperate Asia	19	6.62
10．地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean，W．Asia to C．Asia	12	4.18
10.1 地中海区至中亚和南非洲、大洋州间断 Mediterranean to C．Asia & S．Africa，Australasia disjuncted	(1)	
10.2 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断 Mediterranean to c．Asia & Mexico to S．USA．Disjuncted	(1)	
10.3 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断 Mediterranea to Temp．-Trop．Asia，Australasia & S．Amer．disjuncted	(1)	
11．中亚分布及其变型 C．Asia	15	5.23
11.1 中亚东部（亚洲中部中）East C．Asia（or Asia Media）	(1)	
11.2 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C．Asia to Himlayas & SW China	(5)	
11.3 中亚至喜马拉雅－阿尔泰和太平洋北美洲间断 C．Asia to Himalayas-Altai & Pacific N．Amer．disjuncted	(2)	
12．东亚分布及其变型 E．Asia	24	8.36
12.1 中国－喜马拉雅 Sino-Himalayan（SH）	(14)	
12.2 中国－日本 Sino-Japanese（SJ）	(1)	
13．中国特有分布 Endemic to China	7	2.44
总 计	329	

表 3 隆务河流域种子植物含 10 种及 10 种以上的属

Table 3 The genera comprising more than 10 species inclusiveof seed plants in Longwu River valley

属名	种数	分布区类型
1．马先蒿属 *Pedicularis*	32	北温带
2．风毛菊属 *Saussurea*	28	北温带
3．委陵菜属 *Potentilla*	21	北温带
4．黄芪属 *Astragalus*	20	世界
5．龙胆属 *Gentiana*	20	世界
6．早熟禾属 *Poa*	19	世界
7．柳属 *Salix*	18	北温带
8．蒿属 *Artemisia*	17	北温带
9．苔草属 *Carex*	15	世界
10．蓼属 *Polygonum*	13	世界
11．唐松草属 *Thalictrum*	13	北温带
12．针茅属 *Stipa*	12	北温带
13．紫堇属 *Corydalis*	11	北温带
14．虎耳草属 *Saxifraga*	10	北温带
15．葶苈属 *Draba*	10	北温带
16．忍冬属 *Lonicera*	10	北温带
合 计	16 属	269 种
占全区%	4.86	27.73

表 4 隆务河流域植物种的分布区类型

Table 4 The species areal-types of seed plants in Longwu River valley

分布区类型	种数	种百分率（%）
1．世界分布 Cosmopolitan	11	1.13
2．泛热带分布 Pantropic	9	0.93
3．热带亚洲分布 Trop．Asia	1	0.10
4．北温带分布 North Temperate	44	4.54
5．东亚和北美洲间断分布 E．Asia & N．Amer．disjuncted	1	0.10
6．旧世界温带分布 Old World Temperate	64	6.60
7．温带亚洲分布 Temperate Asia	81	8.35
8．地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean，W．Asia to C．Asia	9	0.93
9．中亚分布 C．Asia	94	9.70
10．东亚分布 E．Asia	88	9.07
11．中国特有分布 Endemic to China	568	58.57
总 计	970	

表 5 隆务河流域中国特有植物种的分布亚型

Table 5 The areal-subtypes of the Chinese endemic species of seed plants in Longwu River valley

分布亚型	种数	占本类型%	占全区%
12-1 隆务河流域特有	7	1.23	0.72
12-2 隆务河流域与唐古特地区共有	17	2.99	1.75
12-3 隆务河流域与其它地区共有	544	95.78	56.08
a．西藏（东北部）	(13)	(2.29)	(1.34)
b．四川（西部）	(11)	(1.94)	(1.13)
c．西藏-四川	(11)	(1.94)	(1.13)
d．西藏-云南	(1)	(0.18)	(0.10)
e．云南-四川	(10)	(1.76)	(1.03)
f．西南（藏、滇、川）	(19)	(3.35)	(1.96)
g．甘肃（南部）	(40)	(7.04)	(4.12)
h．西藏-甘肃	(17)	(2.99)	(1.75)
i．四川-甘肃	(53)	(9.33)	(5.46)
j．西藏-四川-甘肃	(137)	(24.12)	(14.12)
k．四川-甘肃-陕西	(16)	(2.82)	(1.65)
l．云南-四川-甘肃-陕西	(13)	(2.29)	(1.34)
m．西南-甘肃-陕西	(15)	(2.64)	(1.55)
n．甘肃-陕西	(11)	(1.94)	(1.13)
o．大西北（西北 5 省、藏北、内蒙古）	(37)	(6.51)	(3.81)
p．西南-西北	(13)	(2.29)	(1.34)
q．西北-华北	(23)	(4.05)	(2.37)
r．西南-西北-华北	(33)	(5.81)	(3.40)
s．北方（西北-华北-东北）	(22)	(3.87)	(2.27)
t．西南-西北-华中	(6)	(1.06)	(0.62)
u．西南-西北-华北-华中	(9)	(1.58)	(0.93)
v．西北-华北-华中-华东	(13)	(2.29)	(1.34)
w．北方-西南	(7)	(1.23)	(0.72)
x．北方-西南-华中-华东	(4)	(0.70)	(0.41)
y．北方-南方	(10)	(1.76)	(1.03)

3.1 科的分析

在隆务河流域的植物区系中含 50 种以上的大科只有 5 个，它们依次是菊科（40 属/130 种）、禾本科（39/121）、毛茛科（17/64）、蔷薇科（19/62）和豆科（15/55）（表 1）。它们以其仅有的 5 个科竟拥有全区近乎半数的种，足显这几个科在本区系中的重要性。本区植物所含 20～49 种的科有 10 个，依次为玄参科（98/48）、龙胆科（7/38）、十字花科

(18/31)、石竹科(9/28)、莎草科(4/26)、蓼科(5/24)、杨柳科(2/24)、唇形科(15/21)、虎耳草科(4/21)和伞形科(11/20)。其余均为含19种以下的小科。这些本区的大、中型科在区系的种属组成中所占比重较大,其科数仅占23.08%,属数则占到64.74%,而种数竟占到73.51%。以其仅有的15个科所含的种数能占到全区种数的近3/4,可见这几个科在本区系构建中的主导地位。而就这15个科的现代分布来看,豆科虽然应属泛热带科,但其和龙胆科一样在热带和温带是同等重要的,后者还发展有少数北极类型。毛茛科、十字花科在温带是分布占优势的科,而菊科、禾本科、玄参科、蔷薇科、莎草科称得上是世界广布科,但菊科主产温带,莎草科主产温带和寒冷地区。作为在世界范围内分布较广的以上各科,虽然也往往有一个或几个分布中心或主产区,但就其科的层次上来说,它们对于显示一个地区的植物区系特点的意义不大(王荷生,1992)。不过,这几个科分布于本区的代表属则多以温带地区特别是以北温带分布为主,这无疑对本区的区系性质有较大影响,并对本区植被群落的结构及其特点起着十分重要的作用。

在本区分布20种以下的小科共有50个,占总科数的76.92%,然而它们的种数却仅有249个,只占总种数的25.86%。这其中单属单种的科就有10个,占总科数的15.38%,总属数的3.05%,总种数的1.04%,但多数科都只是个别种分布到此。这说明隆务河流域也只是这其中许多科的植物在我国分布的边缘地带,而就本区的地理位置和垂直高度对许多植物来说,本区应是它们分布区范围的西界和海拔高度的最高界限。如檀香科、鼠李科、金丝桃科和亚麻科等。

3.2 属的分布区类型

按照吴征镒教授(1983,1991)关于中国种子植物属所划分的15个分布区类型,我们把隆务河流域的植物可划为其中的13个类型和14个变型(表2)。

3.2.1 世界分布属在隆务河流域有42个。比较重要的黄芪属(*Astragalus*)含有20种,除了几个近年来发现的就地分化的新分类群如大花茵垫黄芪(*A. mattam* var. *macroflorus*),光果多枝黄芪(*A. polycladus* var. *glabricarpus*)等以外,绝大多数种都是本区同周围区系所共有的中国特有种,并且多属于适应高原、高山环境的寒旱生类型或湿冷生类型。也有个别的如背扁黄芪(*A. complanatus*)等,显然是我国北方水热条件较好地区的典型种类经西秦岭和黄河河谷向本区延伸的结果。分布区属温带地区和热带的高山区、并发展有少数北极类型(王荷生,1992)的龙胆属(*Gentiana*)也有20种,其在我国的产地是西南部山地。另外在本区分布种数较多的还有早熟禾属(*Poa*)19种,苔草属(*Carex*)15种,蓼属(*Polygonum*)13种,毛茛属(*Ranunculus*)9种。其余虽多为一些所含种数不多的小属,但许多属亦有类似情况,如主产北温带和热带高山地区的银莲花属(*Anemone*)以及灯芯草属(*Juncus*)、铁线莲属(*Clematis*)、老鹳草属(*Geranium*)、剪股颖属(*Agrostis*)、酸模属(*Rumex*)、堇菜属(*Viola*)、悬钩子属(*Rubus*)等。这些足以表明本区系的世界成分主要是由北温带和热带高山分布的种类以及本区同周围区系的共有特有种组成,并且它们在形态上已具有适应寒旱化和高山环境的结构。另外,金丝桃(*Hypericum*)、苍耳(*Xanthium*)、鬼针草(*Bidens*)、远志(*Polygala*)等属的出现,则说明较之于同属唐古特区系的西倾山地区来说,本区以高寒类型为主的性质在一定程度上已被削弱,而分布于华北区系中的世界成分有所增加。

3.2.2　热带类型见于本区的有 18 属，占总属数的 6.27%（世界广布属未计算在内，下同），含 24 种。体现出本区高寒环境对这一成分的限制。其中在本区分布的泛热带属的共同特点是都具有一定的温带性质。如大戟（*Euphorbia*）是主产亚热带和温带地区的属，菟丝子属（*Cuscuta*）和三芒草属（*Aristida*）也都分布于热带至温带地区。卫矛属（*Euonymus*）、曼佗罗（*Datura*）、枣（*Ziziphus*）、白前（*Cynanchum*）、狗尾草（*Setaria*）、虎尾草（*Chloris*）、马唐（*Digitaria*）等的出现，说明本区系干旱、温暖的性质较高寒的西倾山地区有所加强。有必要特别指出的是主产我国西南至东北部的枣属在本区分布有 1 个种——酸枣（*Z. jujub* var. *spinosa*）（吴玉虎等，1998）。它本是我国北方温暖、干旱的丘陵山地、特别是黄土丘陵和黄土旱塬的常见种，虽然本区无疑应是其分布区的最西部边缘地带，并且只是偶见，但是，它的出现，毕竟将本区同黄土高原区系的关系更加拉近了一步。

3.2.3　旧世界热带的天门冬属（*Asparagus*）和百蕊草属（*Thesium*）以及热带亚洲至带非洲分布的画眉草属（*Eragrostis*）在热带和温带地区也都有分布。热带亚洲分布的苦荬菜属（*Ixeris*）则广布于亚洲的热带地区。

本区所出现的热带成分表明本区系与热带植物区系虽有一定的联系，但这种联系的程度甚微。并且，尽管以上这些属可勉强分布于此，但它们绝大多数都是以热带地区和温带的低山区为其主产区的，很少或几乎没有适应高寒山地的类型，并且许多属也都只有 1 种分布到本区。还由于气温等的限制，本区应该也已成为许多这类属分布区的西界和海拔高度的最高界。

3.2.4　各种温带类型是隆务河流域所含属数最多的，共有 269 属，占本区系总属数的 93.73%。其中北温带成分不仅因在本区分布有 142 属，占总属数的 49.48%而居于首位，而且在本区种子植物仅有的 16 个含有 10 种以上（包括含 10 种）的属中（表 3），竟有 11 个都是北温带分布。其中有些属如马先蒿（*Pedicularis*）、风毛菊（*Saussurea*）、紫堇（*Corydalis*）和虎耳草（*Saxifraga*）等的分布中心都在中国–喜马拉雅（武素功等，1995）。其余的黄芪、龙胆、早熟禾、苔草和蓼等 5 属均为对区系分析无意义的世界广布型。此外，北温带成分中还有不少种类是作为构成本区几乎所有主要植被类型的建群种或优势植物以及最广泛分布的伴生植物在隆务河流域出现的。不仅显示出这一成分在本区的区系组成和所有主要植被组建中不容质疑的核心地位，还充分表明了隆务河流域植物区系的特征同青藏高原和我国许多北方区系一样是由以北温带成分为主的温带性质起主导作用的，并且同青藏高原高寒区系密切的中国–喜马拉雅地区也同本区有密切联系。只是较之西倾山地区来说，本区由于地理位置偏北、平均海拔高度降低、气温相对偏暖等，因此出现了更多的华北区系成分，而相对削弱了一些高原、高山成分如适应寒旱生境的棘豆属和适应湿冷生境的嵩草属等。

马先蒿属（*Pedicularis*）是本区较大的北温带成分，有 32 种。该属主要分布于北温带，尤以东亚和中亚山地最多。其之所以能有较多的种类分布于此，无疑是由于本区适宜的高寒气候和山地环境为它们的分布提供了有利条件。除了少数种类可成为局部地段的景观植物外，其余的基本上主要是作为本区各类草甸植被的伴生种出现的。另有风毛菊属（*Saussurea*）（28 种）、委陵菜属（*Potentilla*）（21 种）和蒿属（*Artemisia*）（17 种）等也都是北温带分布的几个大属，在本区主要伴生于各类草甸、灌丛及高山流石坡稀疏植被中，

是本区植被中分布最为广泛的一类伴生植物。柳属（*Salix*）（18种）是典型的北温带属，也是本区所含种数最多的木本属。除栽培的种外，在自然植被中，隆务河流域也可算是本属在唐古特地区中分布和分化较为集中的地区之一，并且除了青海特有的新山生柳（*Salix neoamnematchinensis*）、高原、高山分布的山生柳（*S. oritrepha*）和来自横断山区的奇花柳（*S. atopantha*）等以外，更多的显然是我国、特别是北方的广布种。主要有秦岭柳（*S. alfredi*）、中国黄花柳（*S. sinica*）、洮河柳（*S. taoensis*）等。嵩草属（*Kobresia*）（9种）主产我国的西南和西北山地。本区作为该属植物在我国的主要分布区之一，由于环境适宜，因而拥有大面积的以藏嵩草（*K. schoenoides*）和线叶嵩草（*K. capillifolia*）、矮嵩草（*K. humilis*）、高山嵩草（*K. pygmaea*）等分别为特征种、建群种和优势种组建的青藏高原特有的高寒草甸和高寒沼泽草甸植被。足见该属在隆务河流域植物区系中举足轻重的作用。棘豆属（*Oxytropis*）（8种）在我国主产西南、西北、华北和东北。在本区虽种数不多，并且除个别种类如甘肃棘豆（*O. kansuensis*）和黄花棘豆（*O. ochrocephala*）等可在局部地区成为建群种和景观植物外，其中的多数种类主要是以伴生种出现。另外还有针茅属（*Stipa*）（12种）和羊茅属（*Festuca*）（8种），虽种类不多，但分布面积较大，且多数种类都是一些植被中的优势植物，有的如紫花针茅（*F. purpurea*）还是高寒草原植被的建群种和特征种。以头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）、百里香杜鹃（*R. thymifolium*）、山生柳（*Salix oritrepha*）、金露梅（*Potentilla fruticosa*）和鬼箭锦鸡儿（*Caragana jubata*）等分别为建群种构建了本区分布广泛的高寒灌丛和高寒灌丛草甸植被。而作为体现唐古特地区特色的绿绒蒿属（*Meconopsis*）（吴征镒等，1983）有5个种伴生于本区的各类高寒草甸和高寒灌丛以及阴坡林缘等处。

在北温带类型分布于隆务河流域的3个变型中，作为高山植物在本区典型代表的北极-高山变型有6属，其中常见于海拔3 500 m以上的高寒草甸和高寒灌丛以及高山流石坡上的红景天属（*Rhodiola*）、兔耳草属（*Lagotis*）、冰岛蓼属（*Koenigia*）和金莲花属（*Trollius*）等较为重要。北温带和南温带（全温带）间断分布有30属。其中的唐松草属（*Thalictrum*）在我国主产西南，而分布于本区的种类，除了一些同川西和滇西北所共有的种以外，较多的则是我国北方区系成分在本区的延伸。枸杞属（*Lycium*）在我国主产西北部和北部。亚麻属（*Linum*）的分布集中于西南、西北和东北地区；麻黄属（*Ephedra*）在我国主产西北和西南地区的干旱山地与荒漠中；柴胡属（*Bupleurum*）正是我国西南高山和西北高原地区常见的植物；婆婆纳属（*Veronica*）主要伴生于本区各类山地高寒草甸中；主产于我国西北和西南各省的无心菜属（*Arenaria*）是参与组建本区具有高原特色的高山垫状植被的一类典型植物和高山流石坡稀疏植被中的优势植物，并在高山垫状植被中具有特征地位；以我国西南至东北为主产区的蝇子草属（*Silene*）常见于寒旱的高山阴坡和石隙及冰缘砾地中。其它如缬草属（*Valeriana*）等也都有相似的来源。獐牙菜属（*Swertia*）则是以我国和喜马拉雅山地区为主产区而间断分布于欧、亚、北美和东非等的高山区的属，在本区有5种；分布中心在我国、并且主产区亦应为西南、西北至东北的喉毛花属（*Comastoma*）也是本区高寒草甸常见的伴生类群；欧亚和南美洲间断分布的火绒草属（*Leontopodium*）在本区有7种，也多以伴生形式出现在本区较干旱的高山草甸植被中，个别种类有时可在山地阳坡和山顶草甸中与嵩草属植物参与共建群落。该属在我国也集中分布于

西南、西北至东北部。以上可见本区的北温带类型显然是以我国西南、西北至东北为主产区的属占主导地位的。亦显示出作为黄土高原区向青藏高原区过渡的隆务河流域的植物区系成分的主要来源。

3.2.5　东亚和北美间断分布以羽叶花属（*Acomastylis*）在本区为代表，仅 5 属，共含 8 种，这是本区温带类型中成分最为贫乏的一类。羽叶花属在本区的 1 种 1 变种都是以喜马拉雅和青藏高原及其周边地区为其分布区的。莛子属（*Triosteum*）和黄华属（*Thermopsis*）在我国主产北方和西南山区。胡枝子属（*Lespedeza*）虽在我国南北都有分布，但本区唯一的种达乌里胡枝子（*L. davurica*）却是东亚、特别是东亚北部的广布种；蟹甲草属（*Cacalia* = *Hasteola*）在我国是以西北和西南为其主产地的。可见本区的这一成分和本区的北温带成分一样在我国有着相同的来源。

3.2.6　旧世界温带分布类型在本区有 45 属，绝大多数属都只含 1～2 种。这也是温带成分在本区分布较多的类型之一。其中本区分布种类较多的有广布欧亚温寒地带的芨芨草属（*Achnatherum*）（5 种）、鹅观草属（*Roegneria*）（8 种）等，都是我国北方和西北地区的常见属。纯草本的山莓草属（*Sibbaldia*）共约 20 种，多数应为耐寒的高山类型，分布于喜马拉雅一带，国产 16 种，集中分布于西部和西南部（侯宽昭，1982），本区亦应在主产区内。鸦葱属（*Allium*）是除西南以外的全国广布属。其中的橐吾属（*Ligularia*）和侧金盏属（*Adonis*）等应是典型的旧世界温带分布类型在本区的代表。而主产亚洲东部的香薷属（*Elsholtzia*），绝大多数种在我国都有分布，而在本区这一类型中也是所含种类较多的属，足见其分布与分化中心应该就在我国。它和沙棘属（*Hippophae*）、水柏枝属（*Myricaria*）等一样，都是主要分布于温带欧洲、亚洲，而其中仅有个别种可延伸到北非或至热带亚洲的山地。所以，这些属在分布范围上应属非典型的旧世界温带分布类型。另外，比较重要的还有草木樨属（*Melilotus*）、瑞香属（*Daphne*）、棱子芹属（*Pleurospermum*）、益母草属（*Leonurus*）、西风芹属（*Seseli*）、糙苏属（*Phlomis*）、鸟巢兰属（*Neottia*）、荆芥属（*Nepeta*）和款冬属（*Tussilago*）等，并且其多数都是主产我国西北和西南山地的耐寒性较强的高山类型。地中海、西亚－东亚间断的鲜卑花属（*Sibiraea*）共有 4 种，国产 3 种，主要分布区在西北和西南。同样，地中海－西亚、东亚间断分布的刺参属（*Morina*）在我国也以西南和西北为其主产地。

3.2.7　温带亚洲成分有 19 属。这一成分在本区最重要的是其中仅有的木本属锦鸡儿（*Caragana*），共 5 种，其中不仅有以我国北方为主要分布区的温性种类如甘蒙锦鸡儿（*C. opulens*）等，也有本区同周围的川、滇、甘、藏等地共有的耐寒旱的高山种类，如常以建群种和特征种身份组建成青藏高原特有的高寒灌丛的鬼箭锦鸡儿等。与同属唐古特区系的其它地区一样，亚菊属（*Ajania*）和细柄茅属（*Ptilagrostis*）的出现则以其分别衍生于北温带的菊蒿属（*Tanacetum*）和针茅属（*Stipa*）而不仅表明了隆务河流域植物区系的年轻和衍生的性质，而且还表明了隆务河流域以高寒因子为主的高山特化现象是存在的。另外还有太子参属（*Pseudostellaria*）产我国华东、东北、华北至青藏高原（侯宽昭，1982）；单种的翼萼蔓属（*Pterygocalyx*）是我国北方和西南山地分布的种类；裂叶荆芥属（*Schizonepeta*）主产西南、西北和东北；芯芭属（*Cymbaria*）在我国为北方分布属；豆列当属（*Mannagettaea*）是西伯利亚东部和我国西部分布的属；地蔷薇属（*Chamaerhodos*）在我

国也只分布于北部。由此可见，本区这一类型主要是来自于我国北方地区并同时兼有西南山地成分。

3.2.8 地中海区、西亚至中亚分布类型有12属，绝大多数只有1种。这些属的分布区范围多不尽相同，但其中的多数在我国都以北方、特别是西北干旱区为其主产地。其中的念珠芥属（*Neotorularia = Dichasianthus*）和角茴香属（*Hypecoum*）分布于中亚及地中海地区；熏倒牛属（*Bieberstenia*）分布于欧洲至中亚。再加上狼紫草（*Lycopsis*）、薄蒴草（*Lepyrodiclis*）、骆驼蓬（*Peganum*）和白刺（*Nitraria*）等属，无论是作为伴生植物或是以优势种甚至建群种出现，它们所分布的生境大多都是以温性草原和荒漠区为主的，集中体现出本区这一类型所具有的旱生性质。

3.2.9 中亚分布在本区有15属。除扁宿豆属（*Melilotoides*）有2种外，其余均只有1种。这一成分在本区的分布特点主要是以其中的中亚至喜马拉雅变型成分如三角草属（*Trikeraia*）、固沙草属（*Orinus*）、拟耧斗菜属（*Paraquilegia*）等来体现的，同时也表明了地处黄土高原向青藏高原过渡区内的隆务河流域植物区系明显的山地区系性质。本区这一类型的典型成分有扁宿豆属，国产4种，分布于北方和青藏高原；双脊荠属（*Dilophia*）喜湿润、适高寒，在我国产西南和西北；角蒿属（*Incarvillea*）则以其硕大而艳丽的花朵显示出高原高山植物的形态特点及其生态地理特点。分布和分化中心都在青藏高原、并且在藏北高原及青海的江河源区和可可西里等地得到了较大发展的扇穗茅属（*Littledalea*）在本区仅有1个伴生种，一方面表明本区仍在青藏高原成分的分布范围之内，另一方面也表明了本区在生态环境等方面较之于同属唐古特植物地区的江河源等上述一些地区所存在的差别。中亚东部（亚洲中部中）分布的栉叶蒿属（*Neopallasia*）是自北温带大属蒿属中分出的，仅3种，我国不但均产，并且其中的2种为特产，可见，该属的分化中心应该就在我国，而本区正是位于这一中心之内。紫筒草属（*Stenosolenium*）亦是如此。另外还有分布范围主要在中亚和喜马拉雅山区的藏荠属（*Hedinia*）在我国产于甘、青、新、藏，应属典型的高原、高山类型，相似的还有高原芥属（*Christolea*）等。只是后者还以分布有该属的绝大多数种类而使我国的青海、新疆和西藏等地为其分布和分化中心。较之于前一类型，中亚成分、特别是相对众多的中亚山地成分在本区出现，表明了隆务河流域的高原、高山地形和严寒气候等生态环境更能适合经过高山特化和寒旱化适应的中亚成分的分布。

3.2.10 东亚分布类型有24属，其中的典型成分有五加属（*Acanthopanax*）、莨菪属（*Anisodus*）、党参属（*Codonopsis*）、狗哇花属（*Heteropappus*）、黄鹌菜属（*Youngia*）等，所含种数也不多。而占主要地位的却是其中的中国－喜马拉雅变型成分，同上述的中亚类型一样，体现出本区同喜马拉雅山区所应有的关系。该变型在本区分布种类较多的有微孔草属（*Microula*）和垂头菊属（*Cremanthodium*）。而后一属同独一味属（*Lamiophomis*）都是广义的青藏高特有属，并分别衍生于分布更为广泛的东亚温带属橐吾属（*Ligularia*）和糙苏属（*Phlomis*）。它们的一个共同特点是均属主产于我国西南和西北地区的高原、高山类型。具有这一特点的还应包括高山豆属（*Tibetia*）、矮泽芹属（*Chamaesium*）、星叶草属（*Circaeaster*）、丝瓣芹属（*Acronema*）、锚刺果属（*Actinocarya*）、绢毛菊属（*Soroseris*）、甘松属（*Nardostachys*）等。以上可见，就整个东亚类型的典型成分来说，本区所分布的多为在我国南北均产的广布成分，而就其中在本区显得尤为重要的中国－喜马拉雅变型成分而

言，本区出现更多的则是以我国西南和西北山地为主产区的高原、高山类型。既表明了这一变型成分自身所具有的生态特点，同时又显示出本区高原、高山型的地理特征和寒冷、干旱为主导因子的生态环境对这一成分的选择范围。

3.2.11　中国特有成分在本区有 7 属，全都是本区所谓的“半特有属”而无“真特有属”。它们是特产我国西南、西北和东北的虎榛子（*Ostryopsis*）；主产西南和西北的羌活（*Notopterygium*）、华蟹甲草（*Sinacalia*）；特产青、藏、川、甘的高原、高山类型的马尿泡（*Przewalskia*）和合头菊（*Syncalathium*）；特产我国西部的单型属细穗玄参（*Scrofella*）；特产西南和西北的毛冠菊（*Nannoglottis*）、黄冠菊（*Xanthopappus*）等。究其系统位置，它们大都是从其亲缘属衍生而来的单型或寡型的年轻新特有属，而缺乏古老和原始的类型。这些特有成分中除羌活属分布有 2 种外，其余属均只有 1 种，体现出本区的高寒生境对这一成分选择的严格性。另外，除了虎榛子是我国北方、特别是东北和西北地区的常见种以外，同西倾山地区一样，本区这一成分不但多为新特有属，并且基本上都是与横断山区系所共有的，而且不乏青藏高原特有属，在成因方面主要应为生态因素而较少历史因素的影响。或可换言为其成因在于青藏高原的年轻性和高寒环境下强烈的寒旱化和高山特化作用所造成的高寒区系所具有的年轻性（吴玉虎，2000）。

就地理位置而言，本区位于青藏高原的东部边缘地带，是黄土高原区系和西秦岭区系向青藏高原植物区系的过渡地带，因而区系成分兼而有之是属自然。但是，若就本区的高海拔山地及高原环境和寒冷、强风、强辐射的气候等生态因素来看，隆务河流域所受青藏高原的影响显然较大，而受黄土高原和西秦岭的影响相对较小。所以，本区虽有不少我国北方、特别是华北区系中喜温耐旱成分的出现，但较之于青藏高原高寒区系成分、尤其是来自于横断山高寒山地的区系成分明显要少，这是本区、也是整个唐古特植物地区的重要特征之一。

3.3　种的分布区类型

3.3.1　非中国特有种的分析

从表 4 可见，隆务河流域的 970 种种子植物中，所占比例最高的是中国特有种，这无疑是很自然的。其次是中亚分布，有 94 种，占全区总种数的 9.70%。这其中典型的中亚成分并不多，而最主要的是其中的中亚东部（亚洲中部中）分布和中亚至喜马拉雅和我国西南分布的种类。前者 27 种，主要有变异黄芪（*Astragalus variabilis*）、草木樨状黄芪（*A. mellilotoides*）、紫筒草（*Stenosolenium saxatiles*）、细叶益母草（*Leonurus sibiricus*）、长柱沙参（*Adenophora stenanthia*）、中亚紫菀木（*Asterothamnus centrali-asiaticus*）、戈壁针茅（*Stipa tianschanica*），天山鸢尾（*Iris loczyi*）等。后者 33 种，要有圆穗蓼（*Polygonum macrophyllum*）、美花草（*Callianthemum pimpinelloides*）、腺异蕊芥（*Dimorphostemon glandulosus*）、西藏堇菜（*Viola kunawarensis*）、椭圆叶花锚（*Halenis elliptica*）、倒钩琉璃草（*Cynoglossum walichii*）喜马拉雅沙参（*A. himalayana*）、矮火绒草（*Leontopodium nanum*）、落芒草（*Oryzopsis munroi*）、展苞灯心草（*Juncus thomsonii*）等。

东亚分布的种在本区同样也占有较大的比例，共有 88 种，占全区总种数的 9.07%。与前一成分相似的是，在这一类型中为主的是其中的中国－喜马拉雅成分，有 58 种。结合前述，足见本区系同喜马拉雅联系的密切程度。主要种类有星叶草（*Circaeaster a-*

grestis)、小金莲花（*Trollius pumilus*)、桃儿七（*Sinopodophyllum hexandrum*)、羽叶花（*Acomastylis elata*)、高山豆（*Tibetia himalaica*)、直立点地梅（*Androsace erecta*)、湿生扁蕾（*Gentianopusis paludosa*)、西藏微孔草（*Microula tibetica*)、兰石草（*Lancea tibetica*)、盘花垂头菊（*Cremanthodium discoideum*)、糖芥绢毛菊（*Soroserus erysimoides*)、波伐早熟禾（*Poa poophagorum*)、高山嵩草（*Kobresia pygmaea*)、剑唇角盘兰（*Herminium pugioniforme*）等。本类型中的中国－日本成分亦有较高的比例，含20种，例如，女娄菜（*Melandrium apricum*)、太子参（*Pseudostellaria heterophylla*)、东亚唐松草（*Thalictrum minus* var. hypoleucum)、异萼蔓（*Pterygocalyx volubilis*)、狗舌草（*Tephroseris kirilowii*）等。

在本区出现种类较多的还有温带亚洲成分和旧世界温带成分。在种的层次上体现出本区系以欧亚大陆温寒地带成分为主的温带性质。前者有81种，占8.35%，如白桦（*Betula plaryphylla*)、长叶百蕊草（*Thesium longifolium*)、雅跖花（*Oxygraphis glacialis*)、异蕊芥（*D. pinnatus*)、天山花楸（*Sorbus tianschanica*)、红花岩黄芪（*Hedysarum multijugum*)、地锦草（*Euphorbia humifusa*)、镰萼喉毛花（*Comastoma falcatum*)、银灰旋花（*Convolvulus ammannii*)、阿尔泰狗哇花（*Heteropappus altaicus*)、老芒麦（*Elymus sibiricus*)、广布红门兰（*Orchis chusua*）等。后者有64种，其中49种都集中分布于欧洲和亚洲的温带地区，成为本区这一成分的核心。主要有尖叶石头花（*Gypsophila acutifolia*)、亚欧唐松草（*T. minus*)、龙牙草（*Agrimonia pilosa*)、草原老鹳草（*Geranium pratense*)、远志（*Polygala tenuifolia*)、附地菜（*Trigonotis peduncularis*)、雅葱（*Scorzonera austriaca*)、无芒雀麦（*Bromus inermis*)、二叶兜被兰（*Neottianthe cucullata*）等。

另外，在本区分布种类较多的就是北温带成分了。典型的如扁蓄（*P. avivulare*)、柳兰（*Chamaenerion angustifolium*)、欧洲菟丝子（*Cuscuta europaea*)、海韭菜（*Triglochin maritimum*)、紫羊茅（*Festuca rubra*）等。仅限于北极高山分布的有冰岛蓼（*Koenigia islandica*)、珠芽蓼（*P. viviparum*)、北极果（*Arctostaphylos alpinus*）等。北温带和南温带（全温带）间断分布的有鹅绒委陵菜（*Potentilla anserina*)、窄叶野豌豆（*Vicia angustifolia*)、发草（*Deschampsia caespitosa*）等。

3.3.2 中国特有种的分析

中国特有种在隆务河流域植物区系中共有568种，占全区总种数的58.56%，（亚型的划分依据唐古特地区植物种的集中分布式样拟定）。从表5可以看出，同邻近的西倾山地区一样，本区也是与横断山（藏东北、滇西北、川西北）和甘肃南部区系（表5中的a-m）联系密切（吴玉虎，2000），其共有特有种有356种，达到本区中国特有种的62.68%，比例很高，这与李锡文等（1993）和张耀甲等（1997）中的统计结果相一致。

其中种类最为丰富的西藏－四川－甘肃亚型有137种，占本区中国特有种的24.12%。木本中较重要的有硬叶柳（*Salix sclerophylla*)、小叶蔷薇（*Rosa willmottiae*)、川西樱桃（*Cerasus trichostoma*)、西藏沙棘（*Hippophae thibetana*）等；草本的有西南无心菜（*Arenaria forrestii*)、小大黄（*Rheum pumilum*)、青藏金莲花（*Trollius pumilus*)、甘川铁线莲（*Clematis akebioides*)、白蓝翠雀花（*Delphinium albocoeruleum*)、芸香叶唐松草（*Thalictrum rutifolium*)、迭裂黄堇（*Corydalis dasysptera*)、总状花绿绒蒿（*Meconopsis horridula* var. *racemosa*)、羽毛委陵菜（*Potentilla plumosa*)、多枝黄芪（*Astragalus polycladus*)、肾形子黄芪

（*A. weigoldianus*）、西藏棱子芹（*Pleurospermum hookeri* var. *thomsonii*）、狭萼报春（*Primula stenocalyx*）、大花龙胆（*Gentiana szechenyii*）、甘青微孔草（*Microula pseudotrichocarpa*）、甘青青兰（*Dracocephalum tanguticum*）、白花马先蒿（*Pedicularis kansuensis* subsp. *kansuensis* form. *albiflora*）、四川马先蒿（*P. szetschuanica*）、青海刺参（*Morina kokonorica*）、多花亚菊（*Ajania myriantha*）、灰木紫菀（*Aster poliothamnus*）、葵花大蓟（*Cirsium souliei*）、糙毛鹅观草（*Roegneria hirsuta*）、甘肃嵩草（*Kobresia kansuensis*）、西藏玉凤花（*Habenaria tibetica*）等。这一亚型的特点是其中的大多数种主要分布于西藏东北部、四川西北部和甘肃南部地区，而同时也有少数种分布到滇西北一带。

其次是甘肃(南部)－四川(西北部）亚型，有 53 种，占 9.33%。常见的木本种有紫果云杉（*Picea purpurea*）、西北小檗（*Berberis vernae*）、百里香杜鹃（*R. thymifolium*）、青海杜鹃（*R. przewalskii*）等和草本的毛果荨麻（*Urtica triangularis* subsp. *trichocarpa*）、唐古特大黄（*Rheum tanguticum*）、青海当归（*Angelica nitida*）、甘青报春（*Primula tangutica*）、黄管秦艽（*Gentiana officinalis*）、小花玄参（*S. souliei*）、甘肃贝母（*Fritillaria przewalskii*）、三刺草（*Aristida triseta*）和极丽马先蒿（*P. decorissima*）等。其中后者在整个唐古特地区中只分布于本区。

甘肃南部亚型与本区共有的中国特有种也有 40 种，占到 7.04%，其中的头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）和百里香杜鹃（*R. thymifolium*）等还是本区主要灌丛植被的建群种。可见中国特有种在该两地区之间的区系相似性也相对较高。这一亚型的特点是除了甘肃风毛菊（*Saussurea kansuensis*）和青海帚菊（*Pertya uniflora*）等少数种以外，大多数都是在唐古特地区、特别是其东部广泛分布的种类。例如宽叶青杨（*Populus cathayana* var. *latifolia*）、烈香杜鹃（*Rhododendron anthopogonoides*）、二色紫堇（*Corydalis livida*）、串珠藁本（*Ligusticum moniliforme*）、柔毛微孔草（*Microula rockii*）、甘青鼠尾草（*Salvia przewalskii*）、细花缬草（*Valeriana meonantha*）、折被韭（*Allium chrysocephalum*）、甘肃鸢尾（*Iris pandurata*）等。

隆务河流域的大西北亚型有 37 种，占 6.51%。本亚型包括西北五省区和藏北高原以及内蒙古西部在内，其特点是面积辽阔，生境多样，所分布的种类从耐寒旱的高原、高山草本植物到温性旱生、甚至超旱生的荒漠草本和灌木、半灌木种类都有。在分布范围上，它们中间很少有符合亚型分布区所示范围的典型种类，而大多数都是分布区比较局限或分散的种。例如多裂骆驼蓬（*Peganum multisectum*）白刺（*Nitraria tangutorum*）、薰倒牛（*Bieberstenia heterostemon*）、小缬草（*V. tangutica*）等。表明本区同时与青藏高原的高原、高山区系和我国西北寒旱区的荒漠旱生区系都具有一定的联系，应为这两类成分相互交汇过渡的中间地带。

本区的西南（藏、滇、川）或更确切地应为横断山区系同本区共有 19 种，占 3.35%，常见的有杜鹃叶柳（*Salix rhododendrifolia*）、宽瓣延胡索（*Corydalis pauciflora* var. *latiloba*）、异长齿黄芪（*Astragalus monbeigii*）、髯毛缬草（*V. barbulata*）、小颖鹅观草（*Roegneria parvigluma*）等。西南－西北－华北亚型共有 33 种，占 5.81%，常见的有木藤蓼（*Polygonum aubertii*）、紫花碎米荠（*Cardamine tangutorum*）、裂瓣角盘兰（*Herminium alaschanicum*）等。西北－华北亚型有 23 种，占 4.05%，如狭叶红景天（*Rhodolla kirilowii*）、乳毛

费菜（*Sedum aizoon* var. *scabrum*）等。而其中的北方亚型有 22 种，如虎榛子（*Ostryopsis davidiana*）、刺藜（*Chenopodium aristatum*）、耧斗菜（*Aquilegia viridiflora*）、长花天门冬（*Aspragus longiflorus*）等。前三亚型的相对高比例不但表明了本区的中国特有种是以我国西南、西北和华北地区为集中分布区或分别为分布中心的种为基础组成的，同时还再一次表明了虽然同属青藏高原成分与华北区系成分的过渡地带，但较之于西倾山地区，本区的华北区系成分显然是增强了许多。而后一亚型的高比例则更进一步说明了我国北方区系成分的侵入，已经对作为青藏高原边缘地带的隆务河流域的区系组成产生了举足轻重的影响。

隆务河流域有 7 个本区特有种，除了模式产地在泽库县的地花黄芪（*Astragalus basiflorus*）发表较早、而且国内至今仍未采到标本外，其余多数都是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。例如泽库虎耳草（*Saxifraga zekoensis*）、大花茵垫黄芪（*A*. *mattam* var. *macroflorus*）、泽库棘豆（*Oxytropis zekuensis*）、泽库棱子芹（*Pleurospermum tsekuense*）、泽库秦艽（*Gentiana zekuensis*）等。它们都应该是其亲缘种为适应本区这种由黄土高原和西秦岭所在的华北区系向青藏高原区系过渡过程中所产生的具有“过渡性质”的生境而分化的结果。因为本区不仅由于在地理上是黄土高原向青藏高原过渡的“地理过渡区”，在生境上还是由温暖干旱类型向高寒类型过渡的“生境过渡区”，而且更是在植物区系成分方面的由华北区系向青藏高原区系过渡的“区系过渡区”。所以，本区系应是一个具有明显的（综合）过渡性质的植物区系。由此，我们是否可以认为，植物区系之间的“过渡生境”具有促使植物物种产生分化的性质和作用，或可称之为“过渡区效应”，并且这种过渡区效应还会因一个过渡区中参与过渡的区系数的增多而有所加强。只是这种过渡区效应对于不同的植物类群具有不同的效应强度，并且随着时间的推移，这种效应强度可能会在众多生态因子的相互影响和综合作用下不断加强，效应范围可能会逐渐扩大，特别是对于一些敏感类群来说更应是如此。再进一步，这种过渡区效应还可能使一个过渡区最终成为某些敏感类群的分化中心，等等这些，都是很值得深入研究的。另外，在这一亚型中巧而有趣的是其中竟有 4 个种都是以其模式标本产地“泽库”命名的，虽属人为，但也可见作为“连接高原和山地生境的地理过渡区”的泽库地区的生态环境在一些类群的分化方面无疑具有特殊意义，也是很有深入考察和研究必要的。

4 结论与讨论

4.1 综合以上所述，初步结论如下：

（1）本区系是在高寒类型和寒温、干类型兼具的生态环境下形成的。

（2）以多年生草本为主、木本植物和一年生植物为辅的植物种类比较丰富。

（3）以北温带成分为主的温带性质明显。

（4）区系具有年轻性和衍生性质。

（5）本区的中国特有种是以我国西南、西北和华北地区为集中分布区或分别为分布中心的种为基础组成的。

（6）本区的特有种表明本区系具有“过渡生境”的性质和作用，或可称之为“过渡区效应”。

4.2 隆务河流域所产的中国特有种共有 568 种，占全区总种数的 58.56%。同邻近的西倾

山地区一样，本区也是与横断山（藏东北、滇西北、川西北）和甘肃南部区系（表 4 中的 a ~ m）联系密切，其共有特有种有 356 种，达到本区中国特有种的 62.68%，比例很高，应为本区系的骨干成分。这与李锡文等（1993）关于横断山地区的“川西北、甘西南、青东南小区”划分时的统计结果相一致。本区与甘肃南部亚型的特点是其中的大多数种都是在唐古特地区、特别是其东部广泛分布的种类。大西北亚型的分析表明本区同时与青藏高原的高原、高山区系和我国西北寒旱区的荒漠旱生区系都具有一定的联系，应为这两类成分相互交汇过渡的中间地带。其它一些相对高比例亚型的分析不但表明了本区的中国特有种是以我国西南、西北和华北地区为集中分布区或分别为分布中心的种为基础组成的，同时也表明了虽然同属青藏高原成分与华北区系成分的过渡地带，但较之于西倾山地区，本区的华北区系成分显然是增强了许多。我国北方区系成分的侵入，也已经对作为青藏高原边缘地带的隆务河流域的区系组成产生了举足轻重的影响。虽如此，但本区系仍属青藏高原区系范围，或更确切地说是属于青藏高原植物亚区的唐古特植物地区。只是唐古特地区的界线是否应该在该区系及其周围区系更进一步研究的基础上重新确定。

致谢　参加野外考察的还有梅丽娟、吴珍兰、卢生莲、卢学峰、辛有俊、强巴达瓦和格桑平措等。

〔参　考　文　献〕

王荷生，1992. 植物区系地理［M］. 北京：科学出版社，9—50，150—176

吴玉虎，梅丽娟等，1998. 青海植物名录［M］. 西宁：青海人民出版社，1—396

吴征镒，王荷生，1983. 中国自然地理——植物地理，上册［M］. 北京：科学出版社，1—125

侯宽昭，1982. 中国种子植物科属词典［M］. 北京：科学出版社，1—527

Li XW（李锡文），Li J（李捷），1993. A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**15**（3）：217—231

Wu YH（吴玉虎），2000. The floristic characteristics in the region of Xiqing Mountain［J］. *Acta Botanica Yunnaniuca*（云南植物研究），**22**（3）：237—247

Wu ZY（吴征镒），1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），Supp. IV：11—139

Chen GC *et al*.（陈桂琛等），1994. Interpretation of remote sensing data of the forest and shrub vegetation in the Longwu River valley，Qinghai Province［J］. *Acta Phytoecologica Sinica*（植物生态学报），**18**（4）：385—391

Zhang YJ（张耀甲）Pu X（蒲训），Sun JZ（孙纪周）*et al*，1997. A preliminary study on the spermatophytic flora from Taohe River in Gansu［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**19**（1）：15—22

Wu SG（武素功），Yang YP（杨永平），Fe Y（费勇），1995. On the flora of the alpine region in the Qinghai-Xizang（Tibet）Planteau［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**17**（3）：233—247